

**ACTUATOR FOR HOOD FOR VEHICLE**

Publication number: JP2001080545 (A)

Publication date: 2001-03-27

Inventor(s): ISHIZAKI TATSUYA; NAGATOMI KAORU

Applicant(s): HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- International: B62D25/10; B60R19/48; B60R21/34; B62D25/10; B60R19/02; B60R21/34; (IPC1-7): B62D25/10; B60R19/48; B60R21/34

- European:

Application number: JP19990262768 19990916

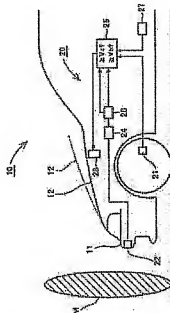
Priority number(s): JP19990262768 19990916

Also published as:

JP3340704 (B2)

Abstract of JP 2001080545 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To quickly actuate a hood by detecting external force directed from a front side of a vehicle toward its rear side by an acceleration sensor to lift up the hood in case of a prescribed vehicle speed. **SOLUTION:** This actuator is composed of a vehicle speed sensor 21 for detecting a vehicle speed, an acceleration sensor 22 for detecting acceleration acting on a bumper 11 by external force directed from a front side of a vehicle 10 toward its rear side, a deformation velocity computing part 24 for converting the acceleration detected by the acceleration sensor 22 into speed information to bring a bumper deformation velocity, an actuator 23 prepared to lift up a hood 12 by a prescribed level, and a control part 25 for actuating the actuator 23 to lift up the hood 12.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-80545  
(P2001-80545A)

(43) 公開日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別番号	F I	サーチコード (参考)
B 6 2 D 25/10		B 6 2 D 25/10	E 3 D 0 0 4
B 6 0 R 19/48		B 6 0 R 19/48	B
21/34	6 9 2	21/34	6 9 2

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-262768

(22) 出願日 平成11年9月16日 (1999.9.16)

(71) 出願人 00000326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者

石崎 達也  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者

永富 薫  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74) 代理人 10006/356

弁理士 下田 啓一郎

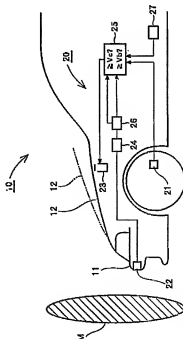
Fターム (参考) 3D004 AA04 AA15 BA02 CA00 CA15  
DA01

(54) 【発明の名称】 車両用フードの作動装置

(57) 【要約】

【解決手段】 車速を検出する車速センサ21と、車両10の前から後に向う外力によってバンパ11に作用する加速度を検出する加速度センサ22と、この加速度センサ22で検出した加速度情報を速度情報に換算してバンパ変形速度とする変形速度演算部24と、フード12を所定量持ち上げるために準備したアクチュエータ23と、このアクチュエータ23を作動してフード12を持ち上げさせる制御部25とからなる。

【効果】 加速度センサで車両の前から後に向う外力を検出し、所定の車速の場合にフードを持ち上げるようにしたので、フードを迅速に作動させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車速を検出する車速センサと、  
車両の前から後に向う外力によってバンパに作用する加速度を検出する加速度センサと、  
この加速度センサで検出した加速度情報を速度情報に換算してバンパ変形速度とする変形速度演算部と、  
フードを所定量持ち上げるために準備したアクチュエータと、

前記車速センサで検出した車速情報が予め定めてある車速しきい値を超えたという条件並びに前記変形速度演算部で算出したバンパ変形速度が予め定めてあるバンパ変形速度しきい値を超えたという条件が同時に満足したときに前記アクチュエータを動作してフードを持ち上げさせる制御部と、からなる車両用フードの作動装置。

【請求項2】 車速に応じてバンパ変形速度しきい値が変化する車速—しきい値マップを前記制御部に与え、前記マップの特性を車速が高いときには大きく設定し、車速が低いときは小さく設定したことを特徴とする請求項1記載の車両用フードの作動装置。

【請求項3】 車速を検出する車速センサと、  
車両の前から後に向う外力によってバンパに作用する加速度を検出する加速度センサと、  
この加速度センサで検出した加速度情報を速度情報に換算してバンパ変形速度とする変形速度演算部と、  
この変形速度演算部からの前記速度情報を換算してバンパ変形量とする変形量演算部と、  
フードを所定量持ち上げるために準備したアクチュエータと、

前記車速センサで検出した車速情報が予め定めてある車速しきい値を超えたという条件並びに前記変形量演算部で算出したバンパ変形量が予め定めてあるバンパ変形量しきい値を超えたという条件が同時に満足したときに前記アクチュエータを動作してフードを持ち上げさせる制御部と、からなる車両用フードの作動装置。

【請求項4】 車速に応じてバンパ変形量しきい値が変化する車速—しきい値マップを前記制御部に与え、前記マップの特性を車速が高いときには大きく設定し、車速が低いときは小さく設定したことを特徴とする請求項3記載の車両用フードの作動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は車両用フードの作動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 車両用フードの作動装置として、例えば特開平8-216826号公報「フードエアバッグセンサシステム」が知られている。上記技術は、同公報の図6及び図7によれば、略水平方向前方からの荷重を検出するバンパセンサ16をフロントバンパ15に設け、略垂直方向上方からの荷重を検出するフードセンサ17を

フード12の上部に設け、例えば、保護対象物に衝突したときは、バンパセンサ16がオンし、フード12の上部に倒れ込む保護対象物による垂直方向の荷重によってフードセンサ17がオンすることを検出し、フードエアバッグ13を展開させるようにしたものであり、一方、建造物等に衝突したときは、フードセンサ17に垂直方向上方からの荷重が加わることがなく、フードセンサ17はオンしないので、フードエアバッグ13を展開しないようにしたものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記技術では、障害物が建造物等である場合には不要の信号出力を避け、フードエアバッグ13の展開を避けることはできるものの、障害物が保護対象物である場合には、垂直方向からの外力が発生するまでは、フードエアバッグ13が展開しない。これでは、フードエアバッグ13の展開までに時間がかかる。また、保護対象物と想定するものよりも軽量物がフロントバンパ15に衝突し、垂直方向からの外力が発生した場合にもフードエアバッグ13を展開させてしまう虞れもある。

【0004】 そこで、本発明の目的は車両用フードを迅速に作動することのでき、障害物の判定の精度を高めることのできる車両用フードの作動装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために請求項1の車両用フードの作動装置は、車速を検出する車速センサと、車両の前から後に向う外力によってバンパに作用する加速度を検出する加速度センサと、この加速度センサで検出した加速度情報を速度情報に換算してバンパ変形速度とする変形速度演算部と、フードを所定量持ち上げるために準備したアクチュエータと、車速センサで検出した車速情報が予め定めてある車速しきい値を超えたという条件並びに変形速度演算部で算出したバンパ変形速度が予め定めてあるバンパ変形速度しきい値を超えたという条件が同時に満足したときにアクチュエータを動作してフードを持ち上げさせる制御部とから構成したことを特徴とする。

【0006】 車速センサで車速を検出し、加速度センサでバンパに作用する加速度を検出し、この加速度を変形速度演算部でバンパ変形速度に換算し、車速が予め定めてある車速しきい値を超えたという条件並びにバンパ変形速度が予め定めてあるバンパ変形速度しきい値を超えたという条件が同時に満足したときにアクチュエータを動作してフードを上げさせる。

【0007】 請求項2は、車速に応じてバンパ変形速度しきい値が変化する車速—しきい値マップを制御部に与え、マップの特性を車速が高いときには大きく設定し、車速が低いときは小さく設定したことを特徴とする。

【0008】 マップの特性を車速が高いときには大きく

設定し、車速が低いときは小さく設定することで、車速の低速時における保護対象物の判別や高速時の軽量物の判別の精度の向上を図る。

【0009】請求項3の車両用フードの作動装置は、車速を検出する車速センサと、車両の前から後に向う外力によってバンパに作用する加速度を検出する加速度センサと、この加速度センサで検出した加速度情報を速度情報に換算してバンパ変形速度とする変形速度演算部と、この変形速度演算部からの速度情報を換算してバンパ変形量とする変形量演算部と、フードを所定量持ち上げるために準備したアクチュエータと、車速センサで検出した車速情報が予め定められた車速しきい値を超えたという条件並びに変形量演算部で算出したバンパ変形量が予め定められたバンパ変形しきい値を超えたという条件が同時に満足したときにアクチュエータを作動してフードを持ち上げさせる制御部とから構成したことを特徴とする。

【0010】車速センサで車速を検出し、加速度センサでバンパに作用する加速度を検出し、この加速度を変形速度演算部でバンパ変形速度に換算し、このバンパ変形速度を変形量演算部でバンパ変形量に換算し、車速が予め定められた車速しきい値を超えたという条件並びにバンパ変形量が予め定められたバンパ変形しきい値を超えたという条件が同時に満足したときにアクチュエータを作動してフードを持ち上げさせる。

【0011】請求項4は、車速に応じてバンパ変形量しきい値が変化する車速—しきい値マップを制御部に与え、マップの特性を車速が高いときには大きく設定し、車速が低いときは小さく設定したことを特徴とする。

【0012】マップの特性を車速が高いときには大きく設定し、車速が低いときは小さく設定することで、車速の低速時における保護対象物の判別や高速時の軽量物の判別の精度の向上を図る。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。図1は本発明に係る第1実施例の車両用フードの作動装置の原理図である。車両用フードの作動装置20は、車速を検出する車速センサ21と、車両10の前から後に向う外力によってバンパ11に作用する加速度を検出する加速度センサ22と、この加速度センサ22で検出した加速度情報を速度情報に換算してバンパ変形速度とする変形速度演算部24と、フード12を所定量持ち上げるために準備したアクチュエータ23と、車速センサ21で検出した車速情報が予め定められた車速しきい値Vcを超えたという条件並びに変形速度演算部24で算出したバンパ変形速度が予め定められたバンパ変形速度しきい値Vbを超えたという条件が同時に満足したときにアクチュエータ23を作動してフード12を持ち上げさせる制御部25とからなる。26は変形速度演

算部24で演算したバンパ変形速度を平滑化する平滑化処理手段である。また、Mは障害物を示す。

【0014】加速度センサ22で車両10の前から後に向う外力を検出し、所定の車速の場合にフード12を上げようとしたので、フード12を迅速に作動させることができる。例えば、障害物Mが軽量物ではバンパ変形速度が遅いこと、保護対象物ではバンパ変形速度が軽量物よりも速いこと、バンパ変形速度は車速によって変化するものであることを利用して、所定のしきい値Vb、Vcを設定することで、軽量物であるか保護対象物であるかを判別するようにしたので、障害物Mの判別の精度の向上を図ることができる。

【0015】図2は本発明に係る第1実施例の車両用フードの作動装置の制御部に与える車速—しきい値マップの特性を示すグラフである。車速—しきい値マップ27は、車速に応じてバンパ変形速度しきい値Vbが変化するマップを制御部25に与えるものであり、マップ27の特性を車速が高いときには大きく設定し、車速が低いときは小さく設定することで、車速の低速時における保護対象物の判別や高速時の軽量物の判別の精度の向上を図るものである。

【0016】図3は本発明に係る第1実施例の車両用フードの作動装置のフローチャートである。なお、ST×××はステップ番号を示す。(符号は図1及び図2参照)

ST101: 障害物Mがバンパ11に当たったときは、バンパ11に加速度が作用する。この加速度を加速度センサ22で検出する。

ST102: 変形速度演算部24でバンパ加速度からバンパ変形速度を算出する。すなわち、加速度を時間で積分することで速度を求める。

ST103: 平滑化処理手段26でバンパ変形速度を次の要領で平滑化する。詳しくは図4で説明するが、得られたバンパ変形速度は短時間内に大きく変動することがある。例えば、固い障害物Mがバンパ11に衝突すると一時的に大きな変形速度が発生し、その直後に変形速度が急減し、その後元に戻る如くに変動する。このように変動する変形速度を評価することは好ましいことではない。そこで、山を削って谷を埋めるような平滑化処理を施して変形速度カーブを滑らかなカーブにする。この処理をバンパ変形速度の「平滑化」と呼ぶ。すなわち、表面が硬い障害物Mがバンパ11に衝突したときに、短時間だけ発生する高いバンパ変形速度をならし、判別の精度の向上を図るものである。

【0017】ST104: 車速センサ21で車速を検出する。

ST105: 車速—しきい値マップ27にて検出車速に

応じたバンパ変形速度しきい値Vbを求める。  
ST106: ST103で平滑化したバンパ変形速度がバンパ変形速度しきい値Vbを超えるか否かを調べる。

NOの場合は障害物Mが軽量物であると判断し、ST101に戻る。YESの場合は障害物Mが保護対象物であると判断し、ST107に進む。なお、障害物Mが軽量物であるか、保護対象物であるかの根拠については図4で詳細に説明するが、一般に軽量物ではパンパ変形速度が遅く、保護対象物ではパンパ変形速度が軽量物よりも速いことを判断基準とするものである。

【0018】ST107: ST104で検出した車速が予め定めてある車速しきい値Vcを超えたか否かを調べる。NO(超えていない)の場合はST101に戻る。YES(超えている)の場合はST108に進む。ここで、車速しきい値Vcを設定するのは、車速が低い場合はパンパ11に衝突した障害物Mがフード12に二次衝突する可能性が低いので、所定の車速を超えた場合にST108に進むようにした。

ST108: アクチュエータ23に制御部25から作動指示を出し、フード12を上げる。

【0019】以上に述べた車両用フードの作動装置20の作用を次に説明する。図4(a)~(f)は本発明に係る第1実施例の車両用フードの作動装置で判断する障害物の波形を表すグラフである。(a)において、縦軸にパンパ加速度、横軸に時間を表示し、障害物が軽量物である場合のパンパ加速度の変化を示す。(b)において、縦軸にパンパ変形速度、横軸に時間を表示し、障害物が軽量物である場合のパンパ変形速度の変化を示す。(c)において、縦軸に平滑化処理後のパンパ変形速度、横軸に時間を表示し、障害物が軽量物である場合の平滑化処理後のパンパ変形速度の変化を示す。Vbはパンパ変形速度しきい値を示す。

【0020】(d)において、縦軸にパンパ加速度、横軸に時間を表示し、障害物が保護対象物である場合のパンパ加速度の変化を示す。(e)において、縦軸にパンパ変形速度、横軸に時間を表示し、障害物が保護対象物である場合のパンパ変形速度の変化を示す。(f)において、縦軸に平滑化処理後のパンパ変形速度、横軸に時間を表示し、障害物が保護対象物である場合の平滑化処理後のパンパ変形速度の変化を示す。Vbはパンパ変形速度しきい値を示す。

【0021】障害物が軽量物であった場合には、(a)に示すような波形となり、そのパンパ加速度を積分すると(b)に示す波形となり、さらに、平滑化すると(c)に示す波形となる。障害物が保護対象物であった場合には、(d)に示すような波形となり、そのパンパ加速度を積分すると(e)に示す波形となり、さらに、平滑化すると(f)に示す波形となる。(c)及び(e)において、パンパ変形速度しきい値Vbを設定すると、軽量物はパンパ変形速度しきい値Vbを下回り、保護対象物ではパンパ変形速度しきい値Vbを上回るので、軽量物と保護対象物とを判別することができる。

【0022】図5は本発明に係る第2実施例の車両用フ

ードの作動装置の原理図である。なお、第1実施例の車両用フードの作動装置と同一部品は同一符号を用い詳細な説明は省略する。車両用フードの作動装置30は、車速を検出する車速センサ21と、車両10の前から後に向う外力によってパンパ11に作用する加速度を検出する加速度センサ22と、この加速度センサ22で検出した加速度情報を速度情報に換算してパンパ変形速度とする変形速度演算部24と、この変形速度演算部24からの速度情報を換算してパンパ変形量とする変形量演算部31と、フード12を所定量持ち上げるために準備したアクチュエータ23と、車速センサ21で検出した車速情報が予め定めてある車速しきい値Vcを超えたという条件並びに変形量演算部31で算出したパンパ変形量が予め定めてあるパンパ変形量しきい値Sbを超えたという条件が同時に満足したときにアクチュエータ23を作動してフード12を上げさせる制御部35とからなる。Mは障害物を示す。

【0023】加速度センサ22で車両10の前から後に向う外力を検出し、所定の車速の場合にフード12を上げようとしたので、フード12を迅速に作動させることができる。例えば、障害物Mが軽量物ではパンパ変形量が小さいこと、保護対象物ではパンパ変形量が軽量物よりも大きいこと、及びパンパ変形量は車速によって変化するものであることを利用して、所定のしきい値Sb、Vcを設定することで軽量物であるか保護対象物であるかを判別するようにしたので、障害物Mの判別の精度の向上を図ることができる。

【0024】図6は本発明に係る第2実施例の車両用フードの作動装置の制御部に与える車速しきい値マップの特性を示すグラフである。車速しきい値マップ37、車速に応じてパンパ変形量しきい値Sbが変化するマップを制御部35に与えるものであり、マップ37の特性を車速が高いときは大きく設定し、車速が低いときは小さく設定することで、車速の低速時における保護対象物の判別や高速時の軽量物の判別の精度の向上を図るものである。

【0025】図7は本発明に係る第2実施例の車両用フードの作動装置のフローチャートである。なお、ST××はステップ番号を示す。(符号は図5及び図6参照)

ST201: 障害物Mがパンパ11に当たったときは、パンパ11に加速度が作用する。この加速度を加速度センサ22で検出する。

ST202: 変形速度演算部24でパンパ加速度からパンパ変形速度を算出する。すなわち、障害物Mがパンパ11に衝突してから一定時間分のパンパ加速度の積分値を演算する。

ST203: 変形量演算部31でパンパ変形速度からパンパ変形量を算出する。すなわち、障害物Mがパンパ11に衝突してから一定時間分のパンパ変形速度の積分値

を演算する。

【0026】ST204：車速センサ21で車速を検出する。

ST205：車速-しきい値マップ37にて検出速度に応じたバンパ変形量しきい値Sbを求める。

ST206：バンパ変形量がバンパ変形量しきい値Sbを超えるか否かを調べる。NO（超えていない）の場合は障害物Mが軽量物であると判断し、ST201に戻る。YES（超えている）の場合は障害物Mが保護対象物であると判断し、ST207に進む。なお、障害物Mが軽量物であるか、保護対象物であるかの根拠については図8で詳細に説明するが、一般に軽量物ではバンパ変形量が小さく、保護対象物ではバンパ変形量が軽量物よりも大きいことを判断基準とするものである。

【0027】ST207：ST204で検出した車速が予め定めである車速しきい値Vcを超えたか否かを調べる。NO（超えていない）の場合はST201に戻る。YES（超えている）の場合はST208に進む。ここで、車速しきい値Vcを設定するのは、車速が低い場合はバンパ11に衝突した障害物Mがフード12に二次衝突する可能性が低いので、所定の車速を超えた場合にST208に進むようにした。

ST208：アクチュエータ23に制御部25から作動指示を出し、フード12を上げる。

【0028】以上に述べた車両用フードの作動装置30の作用を次に説明する。図8（a）～（b）は本発明に係る第2実施例の車両用フードの作動装置で判断する障害物の波形を表すグラフである。（a）において、縦軸にバンパ変形量、横軸に時間を表示し、障害物が軽量物である場合のバンパ変形量の変化を示す。Sbはバンパ変形量しきい値を示す。

【0029】（b）において、縦軸にバンパ変形量、横軸に時間を表示し、障害物が保護対象物である場合のバンパ変形量の変化を示す。Sbはバンパ変形量しきい値を示す。

【0030】障害物が軽量物であった場合には（a）に示すような波形となり、障害物が保護対象物であった場合には、（b）に示すような波形となる。（a）及び（b）において、バンパ変形量しきい値Sbを設定すると、軽量物はバンパ変形量しきい値Sbを下回り、保護対象物ではバンパ変形量しきい値Sbを上回ることで、軽量物と保護対象物とを判断することができる。

【0031】図9は本発明に係る第3実施例の車両用フードの作動装置の原理図である。なお、第1・第2実施例の車両用フードの作動装置と同一部品は同一符号を用い詳細な説明は省略する。車両用フードの作動装置40は、車速を検出する車速センサ21と、車両10の前から後に向う外力によってバンパ11に作用する加速度を検出する加速度センサ22と、この加速度センサ22で検出した加速度情報を速度情報に換算してバンパ変形

度とする変形速度演算部24と、この変形速度演算部24からの速度情報を換算してバンパ変形量とする変形量演算部31と、バンパ変形速度が予め設定してあるバンパ変形速度しきい値Vbを超えたときから所定の時間をカウントするタイマ41と、フード12を所定量上げるために準備したアクチュエータ23と、車速センサ21で検出した車速情報が予め定めである車速しきい値Vcを超えたという条件、変形速度演算部24で算出したバンパ変形速度が予め定めであるバンパ変形速度しきい値Vbを超えたという条件及び変形量演算部31で算出したバンパ変形量が予め定めであるバンパ変形量しきい値Sbを超えたという3つの条件が同時に満足したときにアクチュエータ23を作動しフード12を上げさせる制御部45とからなる。26は変形速度演算部24で演算したバンパ変形速度を平滑化する平滑化処理手段である。また、Mは障害物を示す。

【0032】加速度センサ22で車両10の前から後に向う外力を検出し、所定の車速の場合にフード12を上げるようにしたので、フード12を迅速に作動させることができる。例えば、障害物Mが軽量物ではバンパ変形速度及びバンパ変形量が小さいこと、保護対象物ではバンパ変形速度及びバンパ変形量が軽量物よりも大きいこと、バンパ変形速度及びバンパ変形量は車速によって変化するものであることを利用し、所定のしきい値Vb、Sb、Vcを設定することで軽量物であるか保護対象物であるかを判断するようにしたので、障害物Mの判別の精度の向上を図ることができる。

【0033】図10は本発明に係る第3実施例の車両用フードの作動装置のフローチャートである。なお、ST×××はステップ番号を示す。（符号は図9参照）ST301：障害物Mがバンパ11に当たったときは、バンパ11に加速度が作用する。この加速度を加速度センサ22で検出する。

ST302：変形速度演算部24でバンパ加速度からバンパ変形速度を算出する。すなわち、障害物Mがバンパ11に衝突してから一定時間分のバンパ加速度の積分値を演算する。

ST303：変形量演算部31でバンパ速度からバンパ変形量を算出する。すなわち、障害物Mがバンパ11に衝突してから一定時間分のバンパ変形速度の積分値を演算する。

【0034】ST304：平滑化処理手段26でバンパ変形速度を平滑化する。

ST305：車速センサ21で車速を検出する。

ST306：車速-しきい値マップ27（図2参照）にて検出車速に応じたバンパ変形速度しきい値Vbを求める。また、車速-しきい値マップ37（図6参照）にて検出車速に応じたバンパ変形量しきい値Sbを求める。

ST307：バンパ変形速度はバンパ変形速度しきい値Vbを超えたか否かを調べる。YES（超えている）の

場合はST308に進む。NO(超えていない)の場合はST309に進む。

【0035】ST308: タイマ41はスタートしたか。YESの場合はST311に進む。NOの場合はST310に進む。

ST309: タイマ41はスタートしたか。YESの場合はST311に進む。NOの場合はST301に戻る。

ST310: タイマ41をスタートする。なお、 $t$ は経過時間を示す。

ST311: 所定の時間 $T_0$ を経過したか。YESの場合はST315に進み、NOの場合はST312に進む。

ST312: バンパ変形量がバンパ変形量しきい値 $S_b$ を超えるか否かを調べる。NO(超えていない)の場合は障害物Mが軽量物であると判断し、ST301に戻る。YES(超えている)の場合は障害物Mが保護対象物であると判断し、ST313に進む。

【0036】ST313: ST305で検出した車速が予め定めである車速しきい値 $V_c$ を超えたか否かを調べる。NO(超えていない)の場合はST301に戻る。YES(超えている)の場合はST314に進む。

ST314: アクチュエータ23に制御部45から作動指示を出し、フード12を上げる。

【0037】以上に述べた車両用フードの作動装置40の作用を次に説明する。図11(a)~(d)は本発明に係る第3実施例の車両用フードの作動装置で判断する障害物の波形を表すグラフである。(a)において、縦軸に平滑化処理後のバンパ変形速度、横軸に時間を表示し、障害物が軽量物である場合の平滑化処理後のバンパ変形速度の変化を示す。 $V_b$ はバンパ変形速度しきい値を示す。(b)において、縦軸にバンパ変形量、横軸に時間を表示し、障害物が軽量物である場合のバンパ変形量の変化を示す。 $S_b$ はバンパ変形量しきい値を示す。

【0038】(c)において、縦軸に平滑化処理後のバンパ変形速度、横軸に時間を表示し、障害物が保護対象物である場合の平滑化処理後のバンパ変形速度の変化を示す。 $V_b$ はバンパ変形速度しきい値、 $t$ は経過時間、 $T_0$ は所定の時間を示す。(d)において、縦軸にバンパ変形量、横軸に時間を表示し、障害物が保護対象物である場合のバンパ変形量の変化を示す。 $S_b$ はバンパ変形量しきい値、 $t$ は経過時間、 $T_0$ は所定の時間を示す。

【0039】障害物が軽量物であった場合には(a)に示すように、バンパ変形速度がバンパ変形速度しきい値 $V_b$ を超えることがないので、図9に示すタイマ41はスタートすることはない。また、(a)に示すように、バンパ変形量もバンパ変形量しきい値 $S_b$ を超えることはない。そこで、それぞれのしきい値 $V_b$ 、 $S_b$ を超えないものを軽量物であると判断するものである。障害物

が保護対象物であった場合には(c)に示すように、バンパ変形速度しきい値 $V_b$ を超えたところで、タイマ41をスタートし所定の時間 $T_0$ までカウントする。そして、所定の時間 $T_0$ までにバンパ変形量しきい値 $S_b$ を超えることで、保護対象物であると判断するものである。

【0040】図12は本発明に係る第4実施例の車両用フードの作動装置の原理図である。なお、第1・第2実施例の車両用フードの作動装置と同一部品は同一符号を用い詳細な説明は省略する。車両用フードの作動装置50は、車速を検出する車速センサ21と、車両10の前から後に向う外力によってバンパ11に作用する加速度を検出する加速度センサ22と、この加速度センサ22で検出した加速度情報を速度情報に換算してバンパ変形速度とする変形速度演算部24と、この変形速度演算部24からの速度情報を換算してバンパ変形量とする変形量演算部31と、変形速度演算部24で算出したバンパ変形速度を記憶する記憶手段51と、フード12を所定量持ち上げるために準備したアクチュエータ23と、車速センサ21で検出した車速情報が予め定めである車速しきい値 $V_c$ を超えたという条件、並びに変形量演算部31で算出したバンパ変形量が予め定めであるバンパ変形量しきい値 $S_b$ を超えたという条件、並びに、このときの記憶手段51に記憶したバンパ変形速度が予め定めであるバンパ変形速度しきい値 $V_b$ を超えたという条件3つの条件が同時に満足したときにアクチュエータ23を作動してフード12を持ち上げさせる制御部55とからなる。また、Mは障害物を示す。

【0041】加速度センサ22で車両10の前から後に向う外力を検出し、所定の車速の場合にフード12を持ち上げるようにしたので、フード12を迅速に作動させることができる。例えば、障害物Mが軽量物ではバンパ変形速度及びバンパ変形量が小さいこと、保護対象物ではバンパ変形速度及びバンパ変形量が軽量物より大きいこと、バンパ変形速度及びバンパ変形量は車速によって変化するものであることを利用し、所定のしきい値 $V_b$ 、 $S_b$ 、 $V_c$ を設定することで軽量物であるか保護対象物であるかを判別するようにしたので、障害物Mの判別の精度の向上を図ることができる。

【0042】図13は本発明に係る第4実施例の車両用フードの作動装置のフローチャートである。なお、ST×××はステップ番号を示す。(符号は図12参照) ST401: 障害物Mがバンパ11に当たったときは、バンパ11に加速度が作用する。この加速度を加速度センサ22で検出する。

ST402: 変形速度演算部24でバンパ加速度からバンパ変形速度を算出する。すなわち、障害物Mがバンパ11に衝突してから一定時間分のバンパ加速度の積分値を演算する。

ST403: ST402において算出するバンパ変形速

度Vaを記憶手段51で逐次記憶する。

ST404:変形量演算部31でパンパ変形速度からパンパ変形量を算出する。すなわち、障害物Mがパンパ11に衝突してから一定時間分のパンパ変形速度の積分値を演算する。

【0043】ST405:車速センサ21で車速を検出する。

ST406:車速-しきい値マップ27(図2参照)にて車速に応じたパンパ変形速度しきい値Vbを求める。また、検出した車速と車速-しきい値マップ37(図6参照)にて車速に応じたパンパ変形量しきい値Sbを求める。

ST407:パンパ変形量はパンパ変形量しきい値Sbを超えたか否かを調べる。YES(超えている)の場合はST408に進む。NO(超えていない)の場合はST401に戻る。

【0044】ST408:パンパ変形量がパンパ変形量しきい値Sbを超えたときに、記憶手段51に逐次記憶したパンパ変形速度Vaがパンパ変形速度しきい値Vbを超えたか否かを調べる。NO(超えていない)の場合は障害物Mが軽量物であると判断し終了する。YES(超えている)の場合は障害物Mが保護対象物であると判断し、ST409に進む。

【0045】ST409:車速が予め定めてある車速しきい値Vcを超えたか否かを調べる。NO(超えていない)の場合は終了する。YES(超えている)の場合はST410に進む。

ST410:アクチュエータ23に制御部25から作動指示を出し、フード12を上げる。

【0046】以上に述べた車両用フードの作動装置50の作用を次に説明する。図14(a)~(d)は本発明に係る第4実施例の車両用フードの作動装置で判断する障害物の波形を表すグラフである。(a)において、縦軸にパンパ変形速度、横軸に時間を表示し、障害物が軽量物である場合のパンパ変形速度の変化を示す。Vbはパンパ変形速度しきい値、Vaは記憶手段51で時間毎に記憶したパンパ変形速度、Taはパンパ変形量がパンパ変形量しきい値Sbを超えたときの経過時間を示す。(b)において、縦軸にパンパ変形量、横軸に時間を表示し、障害物が軽量物である場合のパンパ変形量の変化を示す。Sbはパンパ変形量しきい値、Taはパンパ変形量がパンパ変形量しきい値Sbを超えたときの経過時間を示す。

【0047】(c)において、縦軸にパンパ変形速度、横軸に時間を表示し、障害物が保護対象物である場合のパンパ変形速度の変化を示す。Vbはパンパ変形速度しきい値、Vaは記憶手段51で時間毎に記憶したパンパ変形速度、Taはパンパ変形量がパンパ変形量しきい値Sbを超えたときの経過時間を示す。(d)において、縦軸にパンパ変形量、横軸に時間を表示し、障害物が保

護対象物である場合のパンパ変形量の変化を示す。Sbはパンパ変形量しきい値、Taはパンパ変形量がパンパ変形量しきい値Sbを超えたときの経過時間を示す。

【0048】障害物が軽量物であった場合には、(b)に示すようにパンパ変形量がパンパ変形量しきい値Sbを超えたときに、(a)に示すようにパンパ変形速度Vaはパンパ変形速度しきい値Vbを超えることはない。そこで、パンパ変形量がパンパ変形量しきい値Sbを超えたときに、パンパ変形速度Vaがパンパ変形速度しきい値Vbを超えないものを軽量物であると判断するものである。障害物が保護対象物であった場合には(d)に示すようにパンパ変形量がパンパ変形量しきい値Sbを超えたときに、(c)に示すようにパンパ変形速度Vaはパンパ変形速度しきい値Vbを超える。そこで、パンパ変形量がパンパ変形量しきい値Sbを超えたときに、パンパ変形速度Vaがパンパ変形速度しきい値Vbを超えるものを保護対象物であると判断するものである。

【0049】尚、第3実施例では、車速によってパンパ変形速度しきい値Vbとパンパ変形量しきい値Sbの両方を変化させたが、どちらか一方のしきい値を変化させるものであってもよい。

【0050】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項1は、加速度センサで車両の前から後に向う外力を検出し、所定の車速の場合にフードを上げるようにしたので、フードを迅速に作動させることができる。例えば、軽量物ではパンパ変形速度が小さいこと、保護対象物ではパンパ変形速度が軽量物よりも大きいこと、及びパンパ変形量は車速によって変化するものであることを利用して、それぞれに所定のしきい値を設定することで軽量物であるか保護対象物であるかを判断するようにしたので、障害物の判別の精度の向上を図ることができる。

【0051】請求項2は、車速に応じてパンパ変形速度しきい値が変化するマップを制御部に与え、マップの特性を車速が高いときには大きく設定し、車速が低いときには小さく設定したので、車速の低速時における保護対象物の判別や高速時の軽量物の判別の精度の向上を図ることができる。

【0052】請求項3は、加速度センサで車両の前から後に向う外力を検出し、所定の車速の場合にフードを上げるようにしたので、フードを迅速に作動させることができる。例えば、軽量物ではパンパ変形量が小さいこと、保護対象物ではパンパ変形量が軽量物よりも大きいこと、及びパンパ変形量は車速によって変化するものであることを利用して、それぞれに所定のしきい値を設定することで軽量物であるか保護対象物であるかを判断するようにしたので、障害物の判別の精度の向上を図ることができる。

【0053】請求項4は、車速に応じてパンパ変形量し



きい値が変化するマップを制御部に与え、マップの特性を車速が高いときには大きく設定し、車速が低いときは小さく設定したので、車速の低速時における保護対象物の判別や高速時の軽量物の判別の精度の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1実施例の車両用フードの作動装置の原理図

【図2】本発明に係る第1実施例の車両用フードの作動装置の制御部に与える車速-しきい値マップの特性を示すグラフ

【図3】本発明に係る第1実施例の車両用フードの作動装置のフローチャート

【図4】本発明に係る第1実施例の車両用フードの作動装置で判断する障害物の波形を表すグラフ

【図5】本発明に係る第2実施例の車両用フードの作動装置の原理図

【図6】本発明に係る第2実施例の車両用フードの作動装置の制御部に与える車速-しきい値マップの特性を示すグラフ

【図7】本発明に係る第2実施例の車両用フードの作動装置のフローチャート

【図8】本発明に係る第2実施例の車両用フードの作動装置で判断する障害物の波形を表すグラフ

【図9】本発明に係る第3実施例の車両用フードの作動装置の原理図

【図10】本発明に係る第3実施例の車両用フードの作動装置のフローチャート

【図11】本発明に係る第3実施例の車両用フードの作動装置で判断する障害物の波形を表すグラフ

【図12】本発明に係る第4実施例の車両用フードの作動装置の原理図

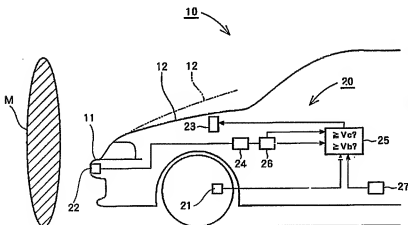
【図13】本発明に係る第4実施例の車両用フードの作動装置のフローチャート

【図14】本発明に係る第4実施例の車両用フードの作動装置で判断する障害物の波形を表すグラフ

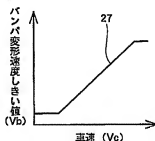
【符号の説明】

10…車両、11…バンパ、12…フード、20、30…車両用フードの作動装置、21…車速センサ、22…加速度センサ、23…アクチュエータ、24…変形速度演算部、25、35…制御部、27、37…車速-しきい値マップ、31…変形演算部、Sb…バンパ変形量しきい値、Vb…バンパ変形速度しきい値、Vc…車速しきい値。

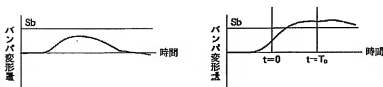
【図1】



【図2】



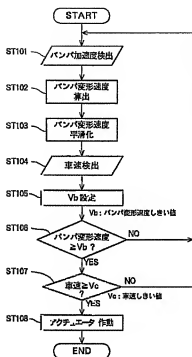
【図8】



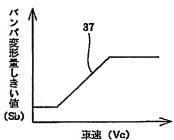
(a) 軽量物

(b) 保護対象物

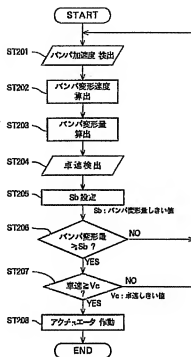
【図3】



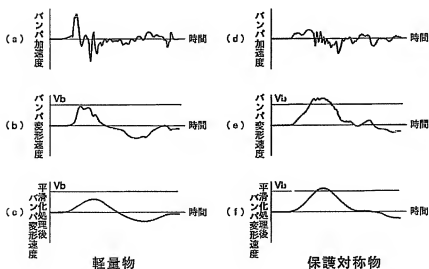
【図6】



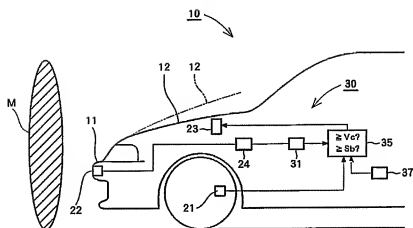
【図7】



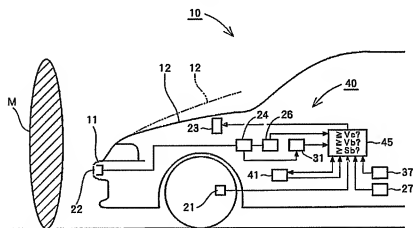
【図4】



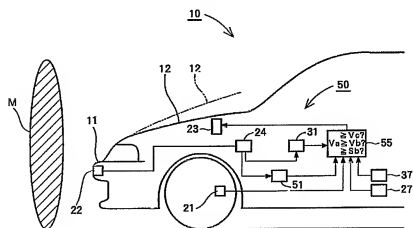
【図5】



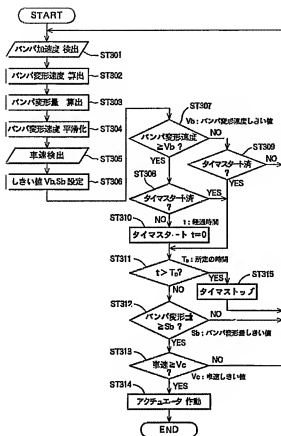
【図9】



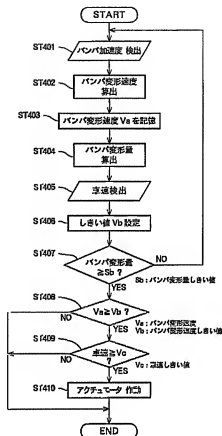
【図12】



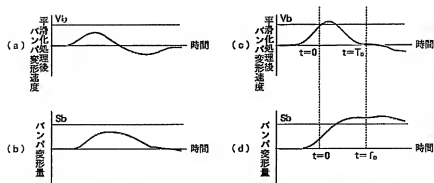
【図10】



【図13】



【図11】



軽造物

保護対称物

【図14】

